

5.7 Učební osnovy: **Chemie**

Podle těchto učebních osnov se vyučuje ve třídách 1.N a 2.N šestiletého gymnázia od školního roku 2022/2023.

Zpracování osnovy předmětu Chemie koordinovala Mgr. Marie Jelínková a [Mgr. Pavla Košťanská](#).

Časová dotace

Nižší gymnázium: 1.N 2 hodiny
2.N 2 hodiny
Celková dotace: nižšího gymnázia jsou 4 hodiny.

Vyšší gymnázium: 3.N 2 hodiny 1.V 2 hodiny
4.N 2 hodiny 2.V 2 hodiny
5.N 2 hodiny 3.V 2 hodiny
6.N 2 hodiny 4.V 2 hodiny
Celková dotace: vyššího gymnázia je 8 hodin.

Charakteristika předmětu

Předmět Chemie je začleněn do vzdělávací oblasti – Člověk a příroda. Základní prioritou předmětu je poznat a porozumět základním zákonitostem, kterými se řídí přírodní procesy. Chemie vede k poznávání a pochopení vlastností chemických látek a reakcí, které jsou součástí přírody a každodenního života. Žáci si osvojují pravidla bezpečného, účelného a ekonomického zacházení s chemickými látkami, jsou vedeni k ochraně přírody a vlastního zdraví a k tomu, aby dovedli využít poznatky z ostatních přírodovědných oborů.

Na nižším gymnáziu

Výuka zahrnuje tematické celky: Směsi, Voda a vzduch, Složení látek a chemická vazba, Chemické prvky, Chemické reakce, Dvoupřvkové sloučeniny, Kyseliny a hydroxidy, Soli, Redoxní reakce, Paliva, Uhlovodíky, Deriváty uhlovodíků, Významné přírodní látky, Chemie ve společnosti.

Ze vzdělávací oblasti Člověk a svět práce je realizován tematický okruh Práce s laboratorní technikou.

Na vyšším gymnáziu

Výuka zahrnuje tematické celky: Obecná chemie, Anorganická chemie, Organická chemie, Chemie přírodních látek, Organická chemie v praxi, Biochemie.

Do chemie je zařazena část vzdělávacího oboru Výchova ke zdraví: zdravý způsob života a péče o zdraví, rizika ohrožující zdraví a jejich prevence, ochrana člověka za mimořádných událostí.

Výuka probíhá převážně v odborné učebně chemie. Učebna je vybavena interaktivní tabulí. V učebně lze provádět demonstrační pokusy. Součástí výuky jsou také laboratorní práce, které probíhají v chemické laboratoři.

Výuka je cíleně řízena tak, aby žáci postupně:

- získávali poznatky z různých oborů chemie a aktivně je využívali ve výuce a snažili je aplikovat na příklady z praxe a běžného života.
- osvojovali si dovednosti spojené s prováděním jednoduchých chemických pokusů a učili se nacházet vysvětlení chemických jevů, zdůvodňovat vyvozené závěry a uvádět je do širších souvislostí s praktickým využitím.
- poznávali zásady bezpečné práce s chemikáliemi (zejména s běžně prodávanými hořlavinami, žíravinami, zdraví škodlivými a jedovatými látkami).

5.7 Učební osnovy: *Chemie*

- byli seznamováni s mnohostranným využitím chemie v různých oblastech lidské činnosti (v průmyslu, zemědělství, energetice, zdravotnictví, potravinářství a ve výživě člověka).
- uvědomili si významné uplatnění chemie v budoucnosti.
- předvídali možné dopady praktických aktivit lidí na přírodní prostředí

Žáci jsou vedeni k ochraně životního prostředí, svého zdraví a zdraví ostatních lidí.

Výchovné a vzdělávací strategie

Výuka probíhá převážně frontálně, je doplňována demonstračními pokusy, projekcí na interaktivní tabuli. Problémové vyučování je využíváno zvláště při řešení chemických vzorců, rovnic nebo při chemických výpočtech. Skupinová práce je realizována především v laboratorních pracích.

V hodinách chemie se utvářejí a rozvíjejí klíčové kompetence:

Kompetence k učení

Žák si osvojuje chemické názvosloví, operuje se základními chemickými termíny, znaky, symboly, veličinami, zapisuje chemické rovnice. Při laboratorních pracích samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává a vyvozuje z nich závěry.

Kompetence k řešení problémů

Žák si uvědomuje chemické děje probíhající v přírodě, v běžném životě, při chemických výrobách. Na základě získaných znalostí předvídá průběh reakcí a předvídá i následky nebezpečného zacházení s chemickými látkami, zvláště v souvislosti s ochranou svého zdraví nebo životního prostředí.

Kompetence komunikativní

Žák si osvojuje odbornou terminologii. Při zpracování a prezentaci odborných referátů nebo projektů formuluje a vyjadřuje své myšlenky, učí se souvisle a kultivovaně vyjadřovat v písemném i ústním projevu, učí se používat různé informační a komunikační prostředky.

Kompetence sociální a personální

Žák při projektech a laboratorních pracích spolupracuje ve skupině, učí se chápat potřebu efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného úkolu.

Kompetence občanské

Žák se učí chápat základní ekologické souvislosti, respektovat požadavky na kvalitní životní prostředí a rozhodovat se v zájmu ochrany svého zdraví i zdraví druhých.

Kompetence pracovní

Žák se učí používat bezpečně chemikálie a základní chemické pomůcky, dodržovat zásady bezpečné práce v laboratoři a při běžné manipulaci s chemikáliemi. Žák využívá znalosti a zkušenosti získané v chemii v zájmu vlastního rozvoje a přípravy na další vzdělávání a profesní zaměření.

Kompetence digitální

Žák ovládá běžně používaná digitální zařízení, aplikace a služby, využívá digitální technologie, aby si usnadnil práci, zautomatizoval rutinní činnosti, zefektivnil či zjednodušil své pracovní postupy a zkvalitnil výsledky své práce. Žák vytváří a upravuje digitální obsah, kombinuje různé formáty.

5.7 Učební osnovy: **Chemie**

ROČ	VÝSTUP	UČIVO	PRŮŘEZOVÁ TÉMATA MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY, POZNÁMKY	PT DRUH
1. roč. nižší G	<ul style="list-style-type: none"> - vybere a prakticky využívá vhodné pracovní postupy, přístroje, zařízení a pomůcky pro konání konkrétních pozorování, měření a experimentů - zpracuje protokol o cíli, průběhu a výsledcích své experimentální práce a zformuluje v něm závěry, k nimž dospěl (*) - protokol z laboratorní práce zpracuje prostřednictvím textového editoru, do protokolu vkládá fotografie - zařadí chemii do přírodních věd - rozliší látky a tělesa, uvádí příklady z praxe - určí společné a rozdílné vlastnosti látek - vyjmenuje vlastnosti látek a různé metody zkoumání - rozliší chemický a fyzikální děj, uvádí příklady z praxe - osvojí si pravidla bezpečné práce při školních pokusech a zásady 1. pomoci - rozliší označení nebezpečných látek - pracuje bezpečně s vybranými dostupnými a běžně používanými látkami a hodnotí jejich rizikovost; posoudí nebezpečnost vybraných dostupných látek, se kterými pracovat nesmí - objasní nejefektivnější jednání v modelových příkladech havárie s únikem nebezpečných látek 	<p>V průběhu 1. roč. bude realizována vzdělávací oblast Člověk a svět práce – tematický okruh Práce s laboratorní technikou</p> <p>Základní laboratorní postupy a metody Základní laboratorní přístroje, zařízení a pomůcky (*)</p> <p>1N1 Chemie jako přírodní věda Látky a tělesa Pozorování, měření, pokus Vlastnosti látek Skupenství látek Chemický a fyzikální děj Pravidla bezpečné práce v laboratoři</p>	<p>Člověk a svět práce – Práce s laboratorní technikou</p> <p>Digitální kompetence: vytváří a upravuje digitální obsah při zápisu protokolu z laboratorní práce, kombinuje různé formáty</p> <p>Výchova ke zdraví – Zdravý způsob života a péče o zdraví: Zodpovědnost za své zdraví, první pomoc zraněným lidem P1 Osobnostní a sociální výchova P12 Seberegulace, organizační dovednosti Zodpovědnost za své zdraví, laboratorní práce F – veličiny, hustota, teplota tání a varu</p>	P1
	<ul style="list-style-type: none"> - rozliší a pojmenuje druhy směsí, uvádí příklady z praxe - definuje pojem roztok, uvádí příklady - vypočítá složení roztoků, připraví prakticky roztok daného složení - vysvětlí základní faktory ovlivňující rozpouštění pevných látek 	<p>1N2 Směsi Směsi různorodé a stejnorodé Roztoky Hmotnostní zlomek a procentové koncentrace Oddělování složek směsí: usazování, odstředování, filtrace, destilace, sublimace</p>	<p>Člověk a svět práce – Práce s laboratorní technikou</p> <p>P2 Výchova k myšlení v evr. souvislostech P22 Globální problémy P4 Environmentální výchova P42 Člověk a živ. prostředí Likvidace úniku ropných a jiných</p>	P2 P4

5.7 Učební osnovy: **Chemie**

	<ul style="list-style-type: none"> - navrhne postupy a prakticky provede oddělování složek směsí o známém složení; uvede příklady oddělování složek v praxi - viz.* - protokol z laboratorní práce zpracuje prostřednictvím textového editoru, do protokolu vkládá fotografie 	<p>Laboratorní práce č. 1: filtrace (viz.*)</p> <p>Laboratorní práce č. 2: destilace (viz.*)</p>	<p>škodlivých látek</p> <p>M – procenta, přímá úměra, trojčlenka</p> <p>F – přeměna skupenství</p> <p>Digitální kompetence: vytváří a upravuje digitální obsah při zápisu protokolu z laboratorní práce, kombinuje různé formáty</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje druhy vod podle užití a znečištění - popíše schéma výroby pitné vody - rozliší vodu měkkou a tvrdou - vyjmenuje hlavní složky vzduchu a jejich procentový obsah - uvede příklady znečišťování vody a vzduchu v pracovním prostředí a domácnosti, navrhne nejvhodnější preventivní opatření a způsoby likvidace znečištění 	<p>1N3 Voda, vzduch</p> <p>Vlastnosti destilované vody</p> <p>Voda pitná, užitková, odpadní</p> <p>Úprava vod</p> <p>Vzduch, jeho složení, znečištění</p>	<p>P4 Environmentální výchova</p> <p>P42 Člověk a živ. prostředí</p> <p>P43 Životní prostředí regionu</p> <p>P2 Výchova k myšlení v evr. souvislostech</p> <p>P22 Globální problémy</p> <p>Lidské aktivity a problémy životního prostředí, vztah člověka k živ. prostředí</p> <p>Čistota vody a vzduchu jako globální problém lidstva. Osobní zodpovědnost za stav čistoty vody a vzduchu</p> <p>Bi – základy ekologie</p>	<p>P4</p> <p>P2</p>
1. roč. nižší G	<ul style="list-style-type: none"> - popíše složení atomu, atomové jádro, elektronový obal - vyhledá v tabulkách protonové číslo a k němu odpovídající prvek - určí počet protonů, elektronů a neutronů - rozliší pojmy protonové a nukleonové číslo, izotopy 	<p>1N4 Složení látek, stavba atomu</p> <p>Stavba atomu-protony, elektrony, neutrony</p> <p>Jádro atomu, elektronový obal</p> <p>Protonové a nukleonové číslo</p> <p>Izotopy</p>	<p>F – stavba atomu</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - definuje elektronegativitu a vyhledá ji v tab. - určí charakter chemické vazby podle elektronegativity - vysvětlí rozdíl mezi atomem a molekulou - odvodí vznik aniontů a kationtů z atomu - definuje pojem prvek 	<p>1N5 Chemická vazba</p> <p>Elektronegativita</p> <p>Chemická vazba polární a nepolární</p> <p>Molekuly, ionty</p> <p>Chemický prvek, názvy a značky</p> <p>Chemické sloučeniny, jednoduché vzorce</p>	<p>F – vlastnosti pevných látek</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - definuje periodický zákon - vysvětlí princip uspořádání prvků v PSP - zařadí prvek do skupiny a periody PSP - identifikuje kovy, nekovy a polokovy, slitiny - popíše vlastnosti a užití běžných kovů a nekovů 	<p>1N6 Periodická soustava prvků (PSP)</p> <p>Periodická soustava prvků</p> <p>Významné kovy, slitiny kovů</p> <p>Významné nekovy</p>	<p>P4 Environmentální výchova</p> <p>P42 Člověk a živ. prostředí</p> <p>Nebezpečí poškození zdraví a životního prostředí (těžké kovy, odpady)</p>	<p>P4</p>

5.7 Učební osnovy: **Chemie**

	<p>neutralizace v praxi</p> <ul style="list-style-type: none"> - protokol z laboratorní práce zpracuje prostřednictvím textového editoru, do protokolu vkládá fotografie a výsledky měření pH zapíše do tabulky - viz.* 			
	<ul style="list-style-type: none"> - rozliší reaktanty a produkty neutralizace - vyjmenuje příklady užití neutralizace v praxi - definuje pojem sůl - vytvoří vzorec soli z názvu a naopak - vyjmenuje metody přípravy solí - uvádí příklady použití solí v praxi - porovná vlastnosti a použití vybraných prakticky významných oxidů, kyselin, hydroxidů a solí a posoudí vliv významných zástupců těchto látek na životní prostředí 	<p>1N10 Soli Neutralizace Soli, názvosloví solí Významné soli</p>	<p>P4 Enviromentální výchova P43 Životní prostředí regionu Nebezpečí nadměrného hnojení – ohrožení zdrojů pitné vody, poškození půd Bi - ekologie, geologie, metabolismus</p>	P4
<p>2.roč. nižší G</p>	<ul style="list-style-type: none"> - vybere a prakticky využívá vhodné pracovní postupy, přístroje, zařízení a pomůcky pro konání konkrétních pozorování, měření a experimentů - zpracuje protokol o cíli, průběhu a výsledcích své experimentální práce a zformuje v něm závěry, k nimž dospěl (*) - protokol z laboratorní práce zpracuje prostřednictvím textového editoru, do protokolu vkládá fotografie - definuje pojmy oxidace, redukce, oxidační a redukční činidlo - rozliší redoxní reakce od ostatních reakcí - rozhodne na základě řady reaktivity kovů o průběhu reakce - popíše princip výroby železa a oceli - vysvětlí děje při elektrolýze a uvede příklady jejího využití - popíše princip galvanického článku a akumulátoru - definuje pojem koroze, uvádí příklady ochrany kovů před korozí - viz.* 	<p>V průběhu 2. roč. bude realizována vzdělávací oblast Člověk a svět práce – tematický okruh Práce s laboratorní technikou Základní laboratorní postupy a metody Základní laboratorní přístroje, zařízení a pomůcky (*)</p> <p>2N1 Redoxní reakce Oxidace a redukce Oxidační a redukční činidlo Řada reaktivity kovů Výroba železa a oceli Elektrolýza a její průmyslové využití Chemie a elektřina – výroba el. proudu chemickou cestou (galvanické články, akumulátory) Koroze Laboratorní práce č. 1: elektrolýza vodného roztoku chloridu sodného (viz.)*</p>	<p>Člověk a svět práce - práce s laboratorní technikou F - elektrolýza, galvanické články, akumulátory, vedení el. proudu Digitální kompetence: vytváří a upravuje digitální obsah při zápisu protokolu z laboratorní práce, kombinuje různé formáty</p>	

5.7 Učební osnovy: **Chemie**

<p>2.roč. nižší G</p>	<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje vlastnosti uhlíku v organických sloučeninách - definuje uhlovodíky, vyjmenuje homologickou řadu – methan až dekan - zapíše molekulové, racionální a strukturní vzorce základních uhlovodíků - definuje alkany, cykloalkany, alkeny, alkadieny, alkyny, areny - uvádí použití uhlovodíků v praxi - řídí se pravidly bezpečné práce s organickými látkami 	<p>2N2 Uhlovodíky Alkany Cykloalkany Alkeny, alkadieny Alkyny Areny</p>	<p>P1 Osobnostní a sociální výchova P12 Seberegulace, org. dovednosti Bezpečná práce s organickými látkami Bi - vznik života</p>	<p>P1</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - uvádí příklady přírodních paliv - vysvětlí rozdíl mezi exotermní a endotermní reakcí - uvádí příklady užití těchto reakcí v praxi - vyhledá v tabulkách výhřevnost paliv, třídí paliva podle výhřevnosti - vysvětlí principy zpracování uhlí a ropy - vysvětlí význam zemního plynu jako ekologického paliva - vysvětlí rozdíl mezi obnovitelnými a neobnovitelnými zdroji energie - vyjmenuje produkty spalování a jejich vliv na životní prostředí 	<p>2N3 Paliva Teplota a chemické reakce Reakce exotermické a endotermické Výhřevnost paliv Uhlí Ropa Zemní plyn Obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie</p>	<p>P2 Výchova k myšlení v evr. souvislostech P22 Globální problémy Paliva, ozonová díra, skleníkový efekt, kyselá dešť Význam obnovitelných zdrojů energie pro živ. prostředí F - teplo Bi - geologie (usazování hornin)</p>	<p>P2</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - definuje pojmy uhlovodíkový zbytek, charakteristická skupina, derivát uhlovodíku - zapíše vzorce a názvy jednoduchých halogenderivátů - zařadí freony mezi halogenderiváty, vysvětlí jejich užití a negativní vliv na životní prostředí - zařadí PVC a Teflon mezi halogenderiváty, uvádí jejich vlastnosti a použití - zapíše vzorce a názvy významných alkoholů a fenolů - popíše princip alkoholového kvašení, výrobu destilátů - diskutuje o nebezpečí vzniku závislosti na 	<p>2N4 Deriváty uhlovodíků Halogenderiváty, freony Alkoholy Fenoly Ketony Karboxylové kyseliny Esterifikace, estery Laboratorní práce č. 2: určení procentové koncentrace kys. octové v octu (viz.)*</p>	<p>P0 Výchova demokratického občana P02 Občan, obč. společnost a stát P1 Osobnostní a sociální výchova P14 Morálka všedního dne Prodej a užívání alkoholických nápojů – zákony a předpisy Bi - metabolismus, životní styl ZSV - sociálně patologické jevy Člověk a svět práce- práce s lab. technikou Digitální kompetence: vytváří a upravuje digitální obsah při zápisu protokolu z laboratorní práce, kombinuje různé formáty</p>	<p>P0 P1</p>

5.7 Učební osnovy: **Chemie**

<p>2.roč. nižší G</p>	<p>alkoholu</p> <ul style="list-style-type: none"> - zapíše vzorec a název významných aldehydů a ketonů, popíše jejich užití v praxi - uvědomuje si karcinogenní účinky formaldehydu a acetonu, řídí se pravidly bezpečné práce s hořlavinami - zapíše vzorec kyseliny mravenčí a octové, uvádí jejich význam a použití - vyjmenuje vyšší mastné kyseliny - zapíše schéma neutralizace a esterifikace - rozliší sůl karboxylové kyseliny od esteru, uvádí jejich použití v praxi - viz.* - protokol z laboratorní práce zpracuje prostřednictvím textového editoru, do protokolu vkládá fotografie a výsledky měření pH zapíše do tabulky 			
	<ul style="list-style-type: none"> - zapíše rovnici fotosyntézy, uvádí podmínky - rozdělí sacharidy na mono-, di- a polysacharidy - zařadí glukózu, fruktózu, sacharózu, škrob, glykogen, celulózu, vysvětlí jejich výskyt, význam a užití - provádí důkaz glukózy a škrobu (viz.*) - rozliší tuky a oleje podle původu, uvádí příklady z praxe - zapíše schéma vzniku tuku - vyjmenuje zdroje tuků ve výživě a jejich význam v organismu - vysvětlí princip a význam ztužování tuků a výroby mýdla - uvádí zdroje a funkce bílkovin - zapíše vznik peptidické vazby - vysvětlí pojem denaturace bílkovin - provádí důkaz bílkovin (viz.*) - popíše účinek enzymů, vitamínů a hormonů - diskutuje o zásadách správné výživy - protokol z laboratorní práce zpracuje prostřednictvím textového editoru, do 	<p>2N5 Přírodní látky</p> <p>Sacharidy Fotosyntéza Tuky a oleje Ztužování tuků Výroba mýdla Bílkoviny Denaturace bílkovin Enzymy Vitamíny Hormony Laboratorní práce č. 3: důkaz sacharidů (viz.*) Laboratorní práce č. 4: důkaz bílkovin (viz.*)</p>	<p>Člověk a svět práce – Práce s laboratorní technikou: Laboratorní práce Důkaz sacharidů, bílkovin Bi – buňka, biologie člověka Digitální kompetence: vytváří a upravuje digitální obsah při zápisu protokolu z laboratorní práce, kombinuje různé formáty</p>	

5.7 Učební osnovy: **Chemie**

	protokolu vkládá fotografie			
2.roč. nižší G	<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje významné chemické závody v ČR - vysvětlí rozdíl mezi plastem a přír. materiálem - zhodnotí využívání prvotních a druhotných surovin z hlediska trvale udržitelného rozvoje na Zemi - popíše vznik plastu, zapíše rovnici polymerace - uvádí použití běžných plastů a synt. vláken - diskutuje o významu třídění odpadu a recyklace plastů - uvádí příklady průmyslových hnojiv, jejich vliv na životní prostředí - vyjmenuje příklady tepelně zpracovaných materiálů a jejich význam v praxi - aplikuje znalosti o principech hašení požárů na řešení modelových situací z praxe - popíše užití detergentů, pesticidů, insekticidů v praxi, jejich vliv na životní prostředí - zařadí hořlaviny do tříd nebezpečnosti - rozdělí léčiva podle účinku - diskutuje o drogách a jejich zneužívání - orientuje se v přípravě a využívání různých látek v praxi a jejich vlivech na životní prostředí a zdraví člověka 	<p>2N6 Chemie a společnost</p> <p>Chemický průmysl v ČR Plasty, syntetická vlákna Průmyslová hnojiva Tepelně zpracované materiály Detergenty, pesticidy, insekticidy Hořlaviny Léčiva a návykové látky</p>	<p>P0 Výchova dem. občana P02 Občan, občanská společnost a stát Recyklace odpadů, zákony a předpisy o odpadních látkách Bi - ekologie, genetika, biologie člověka ZSV - právní řád ČR, riziko zneužívání návykových látek</p>	P0
1. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - zařadí chemii do přírodních věd - dokáže uvést základní mezníky z historie chemie a přední světové chemiky - popíše soustavu a určí její typ - rozliší směs homogenní a heterogenní - vypočítá složení roztoků - vysvětlí rozdíl mezi směsí a čistou látkou - vymezí pojem chem. prvek a sloučenina, atom, molekula a iont - osvojí si pravidla bezpečné práce při školních pokusech a zásady 1. pomoci - podle konkrétní situace zasáhne při závažných poraněních a život ohrožujících stavech - pojmenuje základní chem. nádobí a pomůcky - navrhne dělení složek směsi sedimentací 	<p>1NV1 Základní pojmy a veličiny</p> <p>Vývoj a historie chemie Látky a soustavy látek Homogenní a heterogenní směsi Pravidla bezpečné práce v laboratoři První pomoc při úrazech a náhlých zdravotních příhodách První pomoc – klasifikace poranění při hromadném zasažení obyvatel Roztoky, složení roztoků Chemicky čistá látka, prvek, sloučeniny Atom, molekula, iont Metody dělení směsí Látkové množství Molární hmotnost</p>	<p>Výchova ke zdraví – Zdravý způsob života a péče o zdraví</p> <p>Výchova ke zdraví – Ochrana člověka za mimořádných událostí P5 Mediální výchova P51 Média a mediální produkce Práce s internetem, vyhledávání informací, tvorba prezentací M – procenta, vyjádření neznámé ze vzorců, přímá a nepřímá úměra F – základní poznatky molekulové fyziky</p>	P5

5.7 Učební osnovy: **Chemie**

	<ul style="list-style-type: none"> filtrací, destilací, sublimací, krystalizací - sestaví jednoduché aparatury - zapíše symboly jednotlivých veličin, jednotky a vztahy mezi nimi - vysvětlí relativní atomovou hmotnost - vysvětlí pojem oxidační číslo - určí oxidační číslo jednotlivých prvků v molekule nebo iontu - pojmenuje a napíše vzorce základních anorganických sloučenin 	<p>Molární koncentrace Relativní atomová hmotnost Názvosloví anorganických sloučenin Chemické výpočty Laboratorní práce č. 1: filtrace Laboratorní práce č. 2: destilace</p>		
1. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - popíše složení atomového jádra - určí rozdíly mezi pojmy nuklid, izotop, prvek - popíše typy radioaktivního záření, přirozenou a umělou radioaktivní přeměnu prvků - charakterizuje typy jaderných reakcí - vysvětlí zásady ochrany životního prostředí a zdraví člověka před škodlivými účinky jaderného záření - vymezí pojem orbital - uvede význam a pravidla pro hodnoty kvantových čísel - popíše prostorové tvary orbitalů - uvede pravidla pro obsazování orbitalů elektrony a určí elektronové konfigurace atomů a iontů - definuje základní a excitovaný stav atomu - zapíše vznik iontů, definuje ionizační energii a elektronovou afinitu - charakterizuje pojmy valenční orbitály a valenční elektrony 	<p>INV2 Složení a struktura prvků a sloučenin Atomové jádro Protonové číslo, nukleonové číslo Nuklidy, izotopy Radioaktivita Elektronový obal, pravidla zaplňování orbitalů Excitovaný stav Vznik iontů, ionizační energie a elektronová afinita</p>	<p>P2 Výchova k myšlení v evropských souvislostech P22 Globální problémy Radioaktivita, jaderné reakce, havárie P5 Mediální výchova P51 Média a mediální produkce Práce s internetem, vyhledávání informací, tvorba prezentací F – stavba atomu, radioaktivita</p>	<p>P2 P5</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí pojmy perioda a skupiny PSP, označení skupin - vysloví periodický zákon - zařadí a klasifikuje prvky PSP: s-, p-, d-, f- prvky, nepřechodné, přechodné a vnitřně přechodné prvky, nekovy, kovy, polokovy - definuje elektronegativitu prvků, vyhledá hodnoty v tabulce 	<p>INV3 Periodická soustava prvků Periodický zákon Základní zákonitosti periodické tabulky Elektronegativita</p>	<p>Práce s internetem, vyhledávání informací, tvorba prezentací</p>	<p>P5</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - vymezí podmínky vzniku chemické vazby 	<p>INV4 Chemická vazba a vlastnosti látek</p>		

5.7 Učební osnovy: **Chemie**

	<ul style="list-style-type: none"> - vymezí pojmy délka vazby, vaznost, vazebná energie, násobnost, vazby σ a π, polarita - rozliší vazbu nepolární, polárně kovalentní, iontovou - porovná vazbu kovalentní a koordinačně kovalentní vazbu - určí hlavní znaky kovové vazby - porovná charakter vodíkových vazeb a van der Waalsových sil 	<p>Podmínky vzniku vazby</p> <p>Vaznost</p> <p>Vazba kovalentní nepolární a polární, iontová, koordinačně kovalentní, kovová</p> <p>Slabé vazební interakce (vodíkové vazby, van der Waalsovy síly)</p>		
1. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - definuje pojmy chemická reakce, reaktanty a produkty, stechiometrické koeficienty - určí typ reakce (syntéza, analýza, vytěšňování, podvojná záměna) - vysvětlí pojem homogenní a heterogenní reakce - objasní podstatu průběhu redoxní, protolytické, komplexotvorné a srážecí reakce - zapíše a vyčíslí danou chemickou reakci chemickou rovnicí 	<p>1NV5 Kvalitativní a kvantitativní stránka chemických reakcí</p> <p>Klasifikace chemických reakcí</p> <p>Výpočty z chemických rovnic</p>	M – přímá a nepřímá úměra, procenta, trojčlenka	
	<ul style="list-style-type: none"> - vymezí obsah pojmů aktivovaný komplex a aktivační energie - definuje veličinu rychlost chemické reakce - vymezí pojmy kinetická rovnice a rychlostní konstanta, katalyzátor - uvede přehled faktorů ovlivňujících rychlost chemické reakce - uvede příklady použití katalyzátorů (průmyslové a automobilové katalyzátory, enzymy) 	<p>1NV6 Kinetika chemických reakcí</p> <p>Aktivovaný komplex, aktivační energie</p> <p>Rychlost chemické reakce</p> <p>Faktory ovlivňující rychlost chemické reakce</p> <p>Katalyzátory</p>	<p>P4 Enviromentální výchova</p> <p>P43 Životní prostředí regionu</p> <p>Katalyzátory v automobilech</p> <p>P5 Mediální výchova</p> <p>P51 Média a mediální produkce</p> <p>Práce s internetem, vyhledávání informací, tvorba prezentací</p>	<p>P4</p> <p>P5</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - definuje pojmy reakční teplo a standardní reakční teplo - rozliší exotermické a endotermické reakce - aplikuje termochemické zákony při výpočtu reakčního tepla - vypočítá reakční teplo z vazebných energií 	<p>1NV7 Termochemie</p> <p>Reakční teplo</p> <p>Exotermické a endotermické reakce</p> <p>Termochemické zákony</p>	<p>M – trojčlenka, přímá úměra</p> <p>F – teplo</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - vymezí pojem chemická rovnováha - odvodí vztah pro rovnovážnou konstantu (Guldberg-Waageův zákon) - formuluje princip akce a reakce 	<p>1NV8 Chemická rovnováha</p> <p>Rovnovážná konstanta</p> <p>Guldberg-Waageův zákon</p> <p>Princip akce a reakce</p>	<p>P2 Výchova k myšlení v evr. souvislostech</p> <p>P22 Globální problémy</p> <p>Kyselé deště a jejich následky</p> <p>Výchova ke zdraví – Ochrana člověka za</p>	P2

5.7 Učební osnovy: **Chemie**

<p>1. roč. vyšší G</p>	<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí podstatu Brønstedovy teorie kyselin a zásad - definuje disociační konstantu, porovná sílu kyselin a zásad - vymezí pojem amfoterní látka a autoprotolýza - zapíše rovnici autoprotolýzy vody a definuje iontový součin vody a pH - klasifikuje roztoky podle hodnoty pH - vypočítá pH roztoků silných kyselin a zásad - vysvětlí pojem hydrolyza solí - definuje a správně používá pojmy oxidace a redukce, oxidační a redukční činidlo a vysvětlí podstatu oxidačně redukčních dějů - porovná podle Beketovovy řady reaktivnost kovů - vypočítá hmotnost (objem) reaktantů nebo produktů z chemické rovnice - rozhodne, jak se odpovědně chovat při konkrétních mimořádných událostech - prokáže osvojení praktické znalosti a dovednosti související s přípravou na mimořádné události a aktivně se zapojuje do likvidace následků hromadného zasažení obyvatel 	<p>Protolytické reakce, pH, hydrolyza solí Redoxní reakce Beketovova řada reaktivity Výpočty z chemických rovnic Vyhlášení hrozby a vzniku mimořádné události Živelní pohromy Únik nebezpečných látek do životního prostředí Jiné mimořádné události Laboratorní práce č. 3: určování pH Laboratorní práce č. 4: elektrolýza vod. roztoku NaCl</p>	<p>mimořádných událostí M – logaritmus, přímá úměra, procenta F – elektrolýza, galvanické články, akumulátory, vedení proudu</p>	
<p>2. roč. vyšší G</p>	<ul style="list-style-type: none"> - využívá názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin - popíše fyzikální a chemické vlastnosti vodíku a kyslíku - uvede složení vzduchu, jeho vlastnosti, znečištění - popíše vlastnosti vody a její význam - charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučenin, využití v praxi a vliv na životní prostředí 	<p>2NV1 Anorganická chemie Vodík, kyslík a jejich sloučeniny Chemie p-prvků (vzácné plyny, halogeny, chalkogeny, prvky V. A, IV. A a III. A skupiny) Chemie s-prvků (prvky I. A a II. A skupiny) Chemie d-prvků Chemie f-prvků, jaderná chemie Laboratorní práce č. 1: vlastnosti vodíku a kyslíku</p>	<p>P1 Osobnostní a sociální výchova P12 Seberegulace, org. dovednosti Laboratorní práce, řešení problémů, týmová práce P4 Environmentální výchova P42 Člověk a živ. prostředí P43 Životní prostředí regionu Ochrana životního prostředí (voda, vzduch) P5 Mediální výchova P51 Média a mediální produkce Práce s internetem, vyhledávání informací, tvorba prezentací Bi – mineralogie, buňka, výživa rostlin</p>	<p>P1 P4 P5</p>
	<p>- rozliší kvalitativní a kvantitativní analýzu</p>	<p>2NV2 Základy analytické chemie</p>	<p>M – přímá a nepřímá úměra, trojčlenka,</p>	

5.7 Učební osnovy: **Chemie**

	<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí způsob důkazu vybraných kationtů a aniontů - vysvětlí podstatu vázkové a odměrné analýzy - sestaví titrační aparaturu a provede redoxní a protolytickou titraci 	<p>Metody analytické chemie Typy chemických reakcí v analytické chemii Chemické výpočty Laboratorní práce č. 2: acidobazická titrace Laboratorní práce č. 3: redoxní titrace</p>	<p>procenta</p>	
2. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí základní vlastnosti uhlíku - zapíše různé typy vzorců (molekulový, strukturní, racionální) - popíše druhy izomerie - vysvětlí homolytické a heterolytické štěpení vazeb - popíše princip jednotlivých typů reakcí - rozliší typy reakčních mechanismů - rozdělí uhlovodíky podle struktury - aplikuje pravidla systematického názvosloví organické chemie - popíše fyzikální a chemické vlastnosti uhlovodíků - charakterizuje významné zástupce, jejich užití v praxi a vliv na životní prostředí - charakterizuje přírodní zdroje uhlovodíků a jejich zpracování 	<p>2NV3 Organická chemie Struktura a reakce organických sloučenin Uhlovodíky – rozdělení a názvosloví Alkany, cykloalkany Alkeny, alkadieny Alkyny Aromatické uhlovodíky Surovinové zdroje organických sloučenin Uhlí Ropa Zemní plyn Laboratorní práce č. 4: důkaz C, O, H v organických sloučeninách</p>	<p>P2 Výchova k myšlení v evr. souvislostech P22 Globální problémy Paliva, ozonová díra, skleníkový efekt P5 Mediální výchova P51 Média a mediální produkce Práce s internetem, vyhledávání informací, tvorba prezentací Bi – vznik života, geologie (usazování hornin), vznik uhlí</p>	<p>P2 P5</p>
3. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - utvoří názvy a zapíše vzorce základních halogenderivátů - uvede vlastnosti, základní metody přípravy halogenderivátů a jejich použití - popíše princip substitučních a eliminačních reakcí - vysvětlí chemickou podstatu působení freonů na ozonovou vrstvu 	<p>3NV1 Halogenderiváty Indukční a mezomerní efekt Významné halogenderiváty Freony</p>	<p>P2 Výchova k myšlení v evr. souvislostech P22 Globální problémy Freony a jejich vliv na životní prostředí ZSV – právní řád ČR</p>	<p>P2</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - utvoří názvy a vzorce významných alkoholů, fenolů, etherů, aldehydů a ketonů - uvede fyzikální a chemické vlastnosti, přípravu a použití významných zástupců - uvede princip výroby ethanolu kvašením cukerných roztoků a nebezpečnost návyku na alkohol - projevuje odolnost vůči výzvám k sebepoškozujícímu chování a rizikovému 	<p>3NV2 Kyslíkaté deriváty Alkoholy, fenoly, ethery Výroba, držení a zprostředkování nelegálních návykových látek; návykové látky a bezpečnost v dopravě Autodestruktivní závislosti a kriminalita související s těmito jevy Karbonylové sloučeniny – aldehydy, ketony Karboxylové kyseliny</p>	<p>Výchova ke zdraví – Rizika ohrožující zdraví a jeho prevence P2 Výchova k myšlení v evr. souvislostech P22 Globální problémy Biolh – snižování emisí a závislosti na ropě Bi – metabolismus, životní styl ZSV – sociálně patologické jevy</p>	<p>P2</p>

5.7 Učební osnovy: **Chemie**

<p>3. roč. vyšší G</p>	<p>životnímu stylu - zaujímá odmítavé postoje ke všem formám rizikového chování - uvede důsledky porušování paragrafů trestního zákona souvisejících s výrobou a držením návykových látek a s činností pod jejich vlivem, sexuálně motivovanou kriminalitou, skrytými formami indiv. násilí a vyvozuje z nich osobní odpovědnost - objasní použití glycerolu a fenolu při výrobě výbušnin - vytvoří názvy a zapíše vzorce důležitých karboxylových kyselin - uvede fyzikální a chemické vlastnosti (esterifikace, neutralizace), přípravu a použití významných zástupců karboxylových kyselin - rozliší funkční a substituční deriváty - vymezí pojem chirální uhlík, optická aktivita, racemická směs - charakterizuje optickou izomerii u hydroxykyselin a aminokyselin - uvede fyzikální a chemické vlastnosti, přípravu a použití významných zástupců derivátů karboxylových kyselin - vysvětlí vznik, vlastnosti a použití derivátů kyseliny uhličitě (močovina, fosgen)</p>	<p>Funkční deriváty karboxylových kyselin Acyhalogenidy Estery Amidy, imidy, nitrily Substituční deriváty karboxylových kyselin Halogenkyseliny Hydroxykyseliny, ketokyseliny Aminokyseliny Deriváty kyseliny uhličitě Laboratorní práce č. 1: důkaz aldehydů Laboratorní práce č. 2: esterifikace</p>		
	<p>- popíše složení a použití organokovových sloučenin (silikony, Grignardovy sloučeniny) - vysvětlí ekologický aspekt použití tetraethylolova</p>	<p>3NV3 Organokovové sloučeniny</p>	<p>P2 Výchova k myšlení v evr. souvislostech P22 Globální problémy Ochrana životního prostředí</p>	<p>P2</p>
	<p>- vytvoří názvy a vzorce dusíkatých a sirtých derivátů - vysvětlí podstatu acidobazických vlastností aminů - uvede metody přípravy a způsoby použití nitrosloúčenin a aminů - popíše princip reakce diazoniových solí s aromatickými aminy a fenoly - charakterizuje acidobazické vlastnosti</p>	<p>3NV4 Dusíkaté a sirté deriváty Nitrosloúčeniny Aminosloúčeniny Azosloúčeniny Diazoniové soli Thioly, sulfidy, sulfonové kyseliny</p>	<p>P5 Mediální výchova P51 Média a mediální produkce Práce s internetem, vyhledávání informací, tvorba prezentací</p>	<p>P5</p>

5.7 Učební osnovy: **Chemie**

	<p>sulfonových kyselin</p> <ul style="list-style-type: none"> - uvede příklady praktického využití (výroba barviv, léčiv, pesticidů) 			
	<ul style="list-style-type: none"> - popíše a objasní princip výroby plastů vzniklých polymerací a polykondenzací (polyethylen, PVC, Teflon, polyamidy, polyester) - objasní význam recyklace plastů - rozdělí barviva podle původu a chemického složení - rozdělí léčiva podle účinku na lidský org., uvede nebezpečnost zneužívání léčiv - rozdělí pesticidy podle účinku a zdůrazní roli pesticidů při kontaminaci životního prostředí - vysvětlí princip účinku detergentů a jejich vliv na životní prostředí 	<p>3NV5 Organická chemie v praxi Syntetické makromolekulární látky Barviva Léčiva Pesticidy Detergenty</p>	<p>P4 Environmentální výchova P42 Člověk a živ. prostředí Ochrana životního prostředí – recyklace odpadů, zákony a předpisy o odpadních látkách, vliv pesticidů Bi – ekologie, genetika, biologie života ZSV – riziko zneužívání návykových látek</p>	P4
3. roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - utvoří názvy a vzorce základních heterocyklických sloučenin - klasifikuje heterocyklické sloučeniny podle typu a počtu heteroatomů a velikosti kruhu - ukáže význam vybraných heterocyklických sloučenin v biochemii 	<p>3NV6 Heterocyklické sloučeniny</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> - uvede charakteristiku a vlastnosti alkaloidů a příklady běžně známých alkaloidů - projevuje odolnost vůči výzvám k sebepoškozujícímu chování a rizikovému životnímu stylu - zaujímá odmítavé postoje ke všem formám rizikového chování - uvede důsledky porušování paragrafů trestního zákona souvisejících s výrobou a držením návykových látek a s činností pod jejich vlivem, sexuálně motivovanou kriminalitou, skrytými formami indiv. násilí a vyvozuje z nich osobní odpovědnost - charakterizuje izoprenoidy a jejich rozdělení (terpeny a polyterpeny) - uvede přehled hlavních představitelů steroidů 	<p>3NV7 Přírodní látky Alkaloidy Výroba, držení a zprostředkování nelegálních návykových látek; návykové látky a bezpečnost v dopravě Autodestruktivní závislosti a kriminalita související s těmito jevy Izoprenoidy</p>	<p>Výchova ke zdraví – Rizika ohrožující zdraví a jejich prevence: Vznik drogové závislosti, drogy jako společenský problém P5 Mediální výchova P51 Média a mediální produkce Práce s internetem, vyhledávání informací, tvorba prezentací Bi – ekologie, životní styl ZVS – riziko zneužívání návykových látek</p>	P5
	<ul style="list-style-type: none"> - charakterizuje a klasifikuje lipidy, napíše 	<p>3NV8 Lipidy</p>	<p>Bi – biologie člověka, metabolismus</p>	

5.7 Učební osnovy: **Chemie**

	<ul style="list-style-type: none"> - vzorce a názvy základních složek lipidů - sestaví vzorec triacylglycerolu - popíše význam olejů, tuků, vosků a fosfolipidů - vysvětlí podstatu žluknutí tuků, ztužování tuků - objasní vznik a složení mýdel, podstatu čisticích účinků mýdel - zdůvodní pozitivní a negativní význam tuků 	<p>Rozdělení lipidů Žluknutí a ztužování tuků Výroba mýdla</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> - charakterizuje a klasifikuje sacharidy - popíše strukturu, název a význam sacharidů - rozliší a vysvětlí podstatu redukujících a neredukujících cukrů, popíše důkaz škrobu - popíše význam škrobu, glykogenu a celulózy 	<p>3NV9 Sacharidy Rozdělení sacharidů Monosacharidy Disacharidy, Polysacharidy Laboratorní práce č.3: důkaz sacharidů</p>		
<p>4.roč. vyššíG</p> <p>4.roč. vyššíG</p>	<ul style="list-style-type: none"> - objasní a zapíše vznik peptidové vazby - uvede funkce bílkovin - popíše strukturu bílkovin - provede důkaz peptidové vazby - uvede přehled rozdělení bílkovin - vysvětlí podstatu denaturace bílkovin, zdůvodní toxicitu těžkých kovů pro organismus - usiluje o pozitivní změny ve svém životě související se svým zdravím a zdravím druhých 	<p>4NV1 Bílkoviny Peptidová vazba Funkce bílkovin Struktura bílkovin Denaturace bílkovin Zdravá výživa Vliv životních a pracovních podmínek a životního stylu na zdraví v rodině, škole, obci Laboratorní práce č.4: důkaz bílkovin</p>	<p>Výchova ke zdraví – zdravý způsob života a péče o zdraví Bi – biologie člověka, metabolismus, životní styl</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - popíše základní složky nukleových kyselin - vysvětlí pojem komplementární báze - porovná složky a strukturu DNA a RNA 	<p>4NV2 Nukleové kyseliny Struktura nukleových kyselin Komplementární báze</p>	<p>Bi – genetika, biologie člověka</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - charakterizuje živé soustavy podle jejich vlastností a složení - vyjmenuje biogenní prvky a sloučeniny nezbytné pro procesy v živých soustavách - popíše fyzikálně-chemické procesy v živých soustavách (difúze, osmóza, aktivní transport) 	<p>4NV3 Základy biochemie Vlastnosti a složení živých soustav Fyzikálně-chemické procesy v živých soustavách</p>	<p>Bi – biologie člověka, metabolismus F – difúze, osmóza</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí funkci a složení enzymů - uvede klasifikaci enzymů do tříd - vysvětlí závislost rychlosti enzymových reakcí na koncentraci enzymu a substrátu, pH prostředí a teplotě - objasní způsoby aktivace a inhibice enzymů - uvede principy některých základních 	<p>4NV4 Enzymy Klasifikace enzymů Faktory ovlivňující rychlost enzymových reakcí Aktivace a inhibice enzymů</p>	<p>P4 Enviromentální výchova P42 Člověk a živ. prostředí Využití biotechnologií při ochraně životního prostředí P5 Mediální výchova P51 Média a mediální produkce Práce s internetem, vyhledávání informací,</p>	<p>P4</p> <p>P5</p>

5.7 Učební osnovy: **Chemie**

	biotechnologií		tvorba prezentací	
	<ul style="list-style-type: none"> - popíše charakteristické znaky vitamínů - rozdělí vitamíny podle rozpustnosti ve vodě a v tucích - uvede příklady zastoupení jednotlivých vitamínů v potravinách - popíše příznaky nedostatku vitamínů 	4NV5 Vitamíny Vitamíny rozpustné v tucích Vitamíny rozpustné ve vodě	Práce s internetem, vyhledávání informací, tvorba prezentací Bi – metabolismus, životní styl	P5
	<ul style="list-style-type: none"> - uvede biologickou funkci hormonů - rozdělí hormony podle chemického složení 	4NV6 Hormony	Bi – biologie člověka, metabolismus	
4.roč. vyšší G	<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam základních biochemických dějů - charakterizuje děj katabolický a anabolický - rozliší děj exergonický a endergonický - vysvětlí, proč je ATP zásobárnou energie - popíše a pojmenuje základní složky v daném schématu citrátového cyklu - vysvětlí význam citrátového cyklu, aktivního vodíku a dýchacího řetězce - popíše pomocí daného schématu princip glykolýzy - vysvětlí vznik kyseliny mléčné při zátěžových situacích - zařazuje do denního režimu osvojené způsoby relaxace; v zátěžových situacích uplatňuje osvojené způsoby regenerace - vysvětlí podmínky pro optimální průběh fotosyntézy u zelených rostlin - napíše sumární rovnici fotosyntézy - vysvětlí princip β - oxidace mastných kyselin - charakterizuje proteosyntézu a podstatu odbourávání bílkovin podle daného schématu - vysvětlí princip vzniku dědičných znaků na základě proteosyntézy 	4NV7 Látkový metabolismus Katabolické a anabolické děje Bioenergie Citrátový cyklus Dýchací řetězec Metabolismus sacharidů Fotosyntéza Metabolismus lipidů Metabolismus bílkovin Zdravá výživa Vliv životních a pracovních podmínek a životního stylu na zdraví v rodině, škole, obci	Výchova ke zdraví – zdravý způsob života a péče o zdraví Bi – biologie člověka, genetika, metabolismus	